

《大学物理 A (上)》考试试卷 (期中)
(闭卷 时间 120 分钟)

考场登记表序号 _____

题 号	一	二	三(15)	三(16)	三(17)	三(18)	四(19)	四(20)	总分
得 分									
阅卷人									

一、单选题 (每小题 2 分, 共 20 分)

得 分

1. 某质点作直线运动的运动学方程为 $x=3t-5t^3+6$ (SI), 则该质点作

()

(A) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.

(B) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.

(C) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.

(D) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.

2. 在升降机天花板上拴有轻绳, 其下端系一重物, 当升降机以加速度 a_1 上升时, 绳中的张力正好等于绳子所能承受的最大张力的一半, 问升降机以多大加速度上升时, 绳子刚好被拉断?

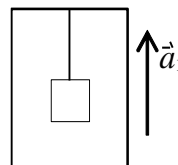
()

(A) $2a_1$.

(B) $2(a_1+g)$.

(C) $2a_1+g$.

(D) a_1+g .



3. 人造地球卫星, 绕地球作椭圆轨道运动, 地球在椭圆的一个焦点上, 则卫星的

()

(A) 动量不守恒, 动能守恒.

(B) 动量守恒, 动能不守恒.

(C) 对地心的角动量守恒, 动能不守恒.

(D) 对地心的角动量不守恒, 动能守恒.

4. 一船浮于静水中, 船长 L , 质量为 m , 一个质量也为 m 的人从船尾走到船头. 不计水和空气的阻力, 则在此过程中船将

()

(A) 不动.

(B) 后退 L .

(C) 后退 $\frac{1}{2}L$.

(D) 后退 $\frac{1}{3}L$.

5. 两质量分别为 m_1 、 m_2 的小球, 用一劲度系数为 k 的轻弹簧相连, 放在水平光滑桌面上, 如图所示. 今以等值反向的力分别作用于两小球, 则两小球和弹簧这系统的

()

(A) 动量守恒, 机械能守恒.

- (B) 动量守恒, 机械能不守恒.
 (C) 动量不守恒, 机械能守恒.
 (D) 动量不守恒, 机械能不守恒.



6. 对功的概念有以下几种说法:

()

- (1) 保守力作正功时, 系统内相应的势能增加
 (2) 质点运动经一闭合路径, 保守力对质点作的功为零
 (3) 作用力和反作用力大小相等、方向相反, 所以两者所作功的代数和必为零

在上述说法中:

- (A) (1)、(2)是正确的. (B) (2)、(3)是正确的.
 (C) 只有(2)是正确的. (D) 只有(3)是正确的.

7. 一质量为 m 的滑块, 由静止开始沿着 $1/4$ 圆弧形光滑的木槽滑下. 设木槽的质量也是 m . 槽的圆半径为 R , 放在光滑水平地面上, 如图所示. 则滑块离开槽时的速度是

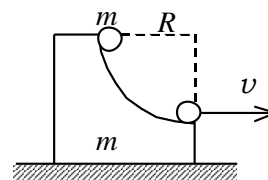
()

(A) $\sqrt{2Rg}$.

(B) $2\sqrt{Rg}$.

(C) \sqrt{Rg} .

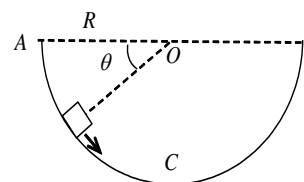
(D) $\frac{1}{2}\sqrt{Rg}$.



8. 如图所示, 假设物体沿着竖直面上圆弧形轨道下滑, 轨道是光滑的, 在从 A 至 C 的下滑过程中, 下面哪个说法是正确的?

()

- (A) 它的加速度大小不变, 方向永远指向圆心.
 (B) 它的速率均匀增加.
 (C) 它的合外力大小变化, 方向永远指向圆心.
 (D) 轨道支持力的大小不断增加.



9. 花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动, 开始时两臂伸开, 转动惯量为 J_0 , 角速度为 ω_0 . 然后她将两臂收回, 使转动惯量减少为 $\frac{1}{3}J_0$. 这时她转动的角速度变为

()

(A) $\frac{1}{3}\omega_0$.

(B) $\frac{1}{\sqrt{3}}\omega_0$.

(C) $\sqrt{3}\omega_0$.

(D) $3\omega_0$.

10. 关于刚体对轴的转动惯量, 下列说法中正确的是

()

- (A) 只取决于刚体的质量, 与质量的空间分布和轴的位置无关.
 (B) 取决于刚体的质量和质量的空间分布, 与轴的位置无关.
 (C) 取决于刚体的质量、质量的空间分布和轴的位置.
 (D) 只取决于转轴的位置, 与刚体的质量和质量的空间分布无关.

得分	
----	--

二、填空题(每小题 3 分, 共 12 分)

11. 一质点作半径为 0.1 m 的圆周运动, 其角位置的运动学方程为:

$$\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}t^2 \quad (\text{SI})$$

则其切向加速度为 $a_t =$ _____.

12. 一人从 10 m 深的井中提水. 起始时桶中装有 10 kg 的水, 桶的质量为 1 kg , 由于水桶漏水, 每升高 1 m 要漏去 0.2 kg 的水. 求水桶匀速地从井中提到井口, 人所作的功为 _____.

13. 将一质量为 m 的小球, 系于轻绳的一端, 绳的另一端穿过光滑水平桌面上的小孔用手拉住. 先使小球以角速度 ω_1 在桌面上做半径为 r_1 的圆周运动, 然后缓慢将绳下拉, 使半径缩小为 r_2 , 在此过程中小球的动能增量是 _____.

14. 一根匀质细杆质量为 m , 长度为 l , 可绕过其端点的水平轴在竖直平面内转动. 则它在水平位置时所受的重力矩为 _____.

得分	
----	--

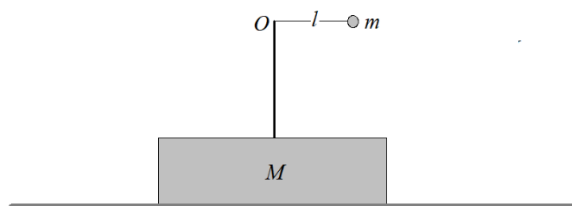
三、计算题(每小题 14 分, 共 56 分)

15. 一质点沿 x 轴运动, 其加速度为 $a = 4t$ (SI), 已知 $t = 0$ 时, 质点位于 $x_0 = 10\text{ m}$ 处, 初速度 $v_0 = 0$. 试求其位置和时间的关系式.

16. 质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中, 设子弹所受阻力与速度反向, 大小与速度成正比, 比例系数为 K , 忽略子弹的重力, 求:

- (1) 子弹射入沙土后, 速度随时间变化的函数式;
- (2) 子弹进入沙土的最大深度.

17. 一光滑水平面上静止摆放一质量为 M 的滑块, 滑块上方有一框架(轻质), 用长度为 l 的细绳悬挂一质量为 m 的小球, 如图所示. 现将小球拉至水平位置由静止开始向平衡位置摆动.



求: (1) 小球经过最低点时相对于水平面的速度; (2) 小球经过最低点时滑块相对于水平面的速度; (3) 小球经过最低点时绳子的张力.

18. 质量为 m , 长为 l 的均质细杆, 可绕水平的光滑轴在竖直平面内转动, 转轴在杆的一端. 若使棒从静止开始由水平位置下摆, 求: 杆摆至铅直位置时的角速度和角加速度.

四、简答题(每小题 6 分, 共 12 分)

得分	
----	--

19. 请分别写出质点系的动量守恒、动能守恒和机械能守恒的条件.

20. 计算一个刚体对某转轴的转动惯量时, 一般能不能认为它的质量集中于其质心, 成为一质点, 然后计算这个质点对该轴的转动惯量? 为什么?